Exercice N°4:

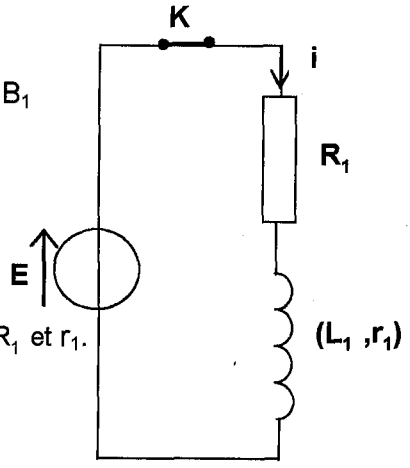

Figure -1-

On réalise un circuit comportant un générateur de fem **E= 8V**, une bobine B_1 d'inductance $L_1 = 8.10^{-2}$ **H** et de résistance r_1, un résistor de résistance $R_1 = 30\ \Omega$. Figure-1-.

A une date **t = 0**, on ferme l'interrupteur K.

1°/ Etablir l'équation différentielle du circuit faisant intervenir l'intensité i.

2°/ Sachant que $i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle, déterminer les expressions de I_0 et de τ en fonction de E, L_1, R_1 et r_1.

3°/ On visualise, à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, la tension $u_{R1}(t)$ aux bornes du résistor R_1. Figure -2-.

a- Montrer que $u_{R1}(t)$ traduit l'évolution de l'intensité i(t).

b- Expliquer le retard d'établissement du régime permanent dans le circuit.

c- Déduire, à partir de la figure -2-, la valeur de I_0.

d- Représenter, en justifiant sur la figure -2-:

* L'allure de la courbe représentative (I) de la tension aux bornes du générateur.
* L'allure de la courbe représentative (II) de l'évolution de $u_{R1}(t)$ lorsqu'on remplace la bobine b_1 par une bobine b_2 d'inductance $L_2 = L_1$ et de résistance nulle.
* L'allure de la courbe représentative (III) de l'évolution de $u_{R1}(t)$ lorsqu'on remplace la bobine b_1 par un résistor de résistance r_1.

4°/ Un système d'acquisition non représenté permet d'enregistrer la tension $u_{b1}(t)$. Figure -3-.

a- Exprimer la tension u_{b1} en fonction de L_1, i et r_1.

b- Montrer que $u_{b1}(t)$ s'écrit sous la forme $u_{b1}(t) = A\, e^{-t/\tau} + B$. Déterminer les expressions de A et B.

c- Déduire la valeur de r_1.

d- Déterminer l'instant à laquelle l'énergie emmagasinée dans la bobine vaut **$1{,}344.10^{-3}$J**.

e- Représenter l'allure de la courbe de la tension $u_{b1}(t)$ lorsqu'on augmente la résistance R_1.

5°/ Expliquer l'apparition de l'étincelle au niveau de l'interrupteur et proposer un circuit électrique nous permet de l'éviter.

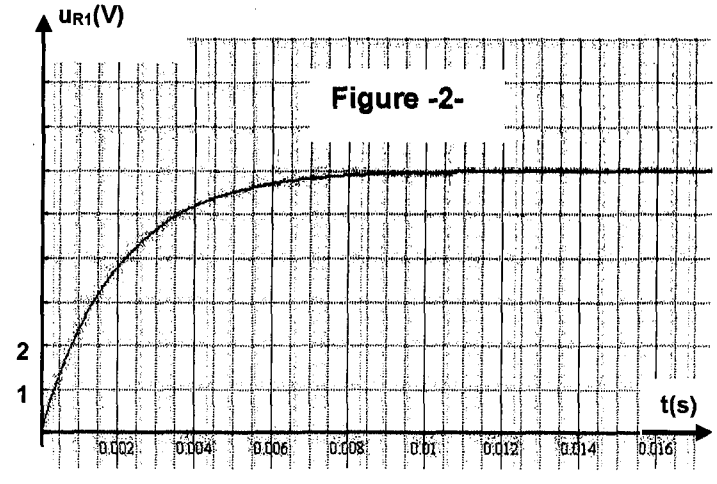

Figure -2-

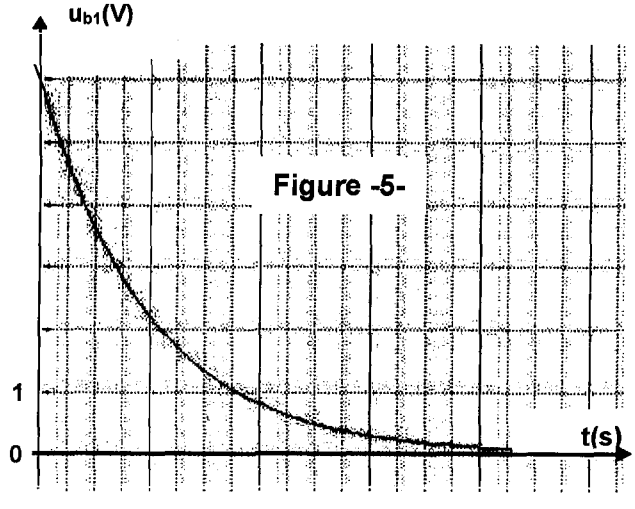

Figure -5-